

DIALOG(R)File 352:Derwent WPI

(c) 2001 Derwent Info Ltd. All rts. reserv.

013477186 \*\*Image available\*\*

WPI Acc No: 2000-649129/200063

XRPX Acc No: N00-481281

Authentication method using biometrics (fingerprints) for identifying PC user by decrypting message based on calculated secret key

Patent Assignee: NEC CORP (NIDE )

Inventor: UCHIDA K

Number of Countries: 003 Number of Patents: 003

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
GB 2348309	A	20000927	GB 20007102	A	20000323	200063 B
AU 200022470	A	20000928	AU 200022470	A	20000322	200063
JP 2000276445	A	20001006	JP 9977697	A	19990323	200065

Priority Applications (No Type Date): JP 9977697 A 19990323

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
GB 2348309	A		62	G06F-001/00	
AU 200022470	A			G06F-012/14	
JP 2000276445	A		10	G06F-015/00	

Abstract (Basic): GB 2348309 A

NOVELTY - A user is identified by entering fingerprint (10) from a portable terminal. When the user has been registered a communication is established between terminal and authentication execution device (2). A common secret code is calculated for transmitting encrypted message (15). The message can only be decrypted based on calculated secret key.

DETAILED DESCRIPTION - An INDEPENDENT CLAIM is also included for a portable terminal for authentication using biometrics identification, an authentication system using biometrics identification, a computer readable medium storing an authentication program.

USE - For identifying PC user.

ADVANTAGE - It provides security without the trouble of remembering passwords.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows a block diagram of the structure of an authentication system using biometrics.

Execution device (2)

Fingerprint Sensor (10)

Encrypted Message (15)

pp; 62 DwgNo 1/7

Title Terms: AUTHENTICITY; METHOD: FINGERPRINT; IDENTIFY: USER; MESSAGE: BASED; CALCULATE; SECRET; KEY

Derwent Class: S05: T01: T04: T05

International Patent Class (Main): G06F-001/00; G06F-012/14; G06F-015/00

International Patent Class (Additional): G06F-015/02; G06K-009/00;

G06T-007/00; G07C-009/00; H04L-009/32

File Segment: EPI

DIALOG(R)File 347:JAPIO

(c) 2001 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

06690615    \*\*Image available\*\*

AUTHENTICATION METHOD AND DEVICE USING BIOMETRICS DISCRIMINATION,  
AUTHENTICATION EXECUTION DEVICE, AND RECORDING MEDIUM RECORDED WITH  
AUTHENTICATION PROGRAM

PUB. NO.:        2000-276445 [JP 2000276445 A]  
PUBLISHED:      October 06, 2000 (20001006)  
INVENTOR(s):    UCHIDA KAORU  
APPLICANT(s):   NEC CORP  
APPL. NO.:      11-077697 [JP 9977697]  
FILED:          March 23, 1999 (19990323)  
INTL CLASS:     G06F-015/00; G06F-015/02; G06T-007/00

#### ABSTRACT

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain an authentication device which has a high security and is free from the trouble that a password is preliminarily stored.

SOLUTION: The fingerprint picture of a user detected by a fingerprint sensor 10 is converted to a digital picture, and its fingerprint features are extracted by a fingerprint feature extraction part 11. Fingerprint feature information and Secret information peculiar to the user are stored in a user information storage part 13. A fingerprint collation part 12 compares stored fingerprint features with fingerprint information stored in the user peculiar information storage part 13 to discriminate whether the user is a registered user or not; and if the user is registered, secret information paired with this fingerprint information is sent to an authentication message encryption part 15. A cipher key consensus part 14 uses random numbers to generate a cipher key, and the authentication message encryption part 15 uses this cipher key to encipher the secret information and sends it from a communication message transmission part 16 to an authentication execution machine 2. This machine 2 uses a cipher key generated by a cipher key consensus part 22 to decipher the message received from a portable terminal 1 by an authentication message deciphering part 23.

COPYRIGHT: (C) 2000. JPO

?

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2000-276445  
(P2000-276445A)

(43)公開日 平成12年10月6日(2000.10.6)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームコード(参考)
G 0 6 F 15/00	3 3 0	G 0 6 F 15/00	3 3 0 F 5 B 0 1 9
15/02	3 6 0	15/02	3 6 0 A 5 B 0 4 3
G 0 6 T 7/00		15/62	4 6 0 5 B 0 8 5

審査請求 有 請求項の数23 O L (全 10 頁)

(21)出願番号 特願平11-77697

(22)出願日 平成11年3月23日(1999.3.23)

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72)発明者 内田 薫

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(74)代理人 100088328

弁理士 金田 暢之 (外2名)

Fターム(参考) 5B019 GA02 GA03 JA09

5B043 AA04 AA09 BA02 CA10 FA03

GA01

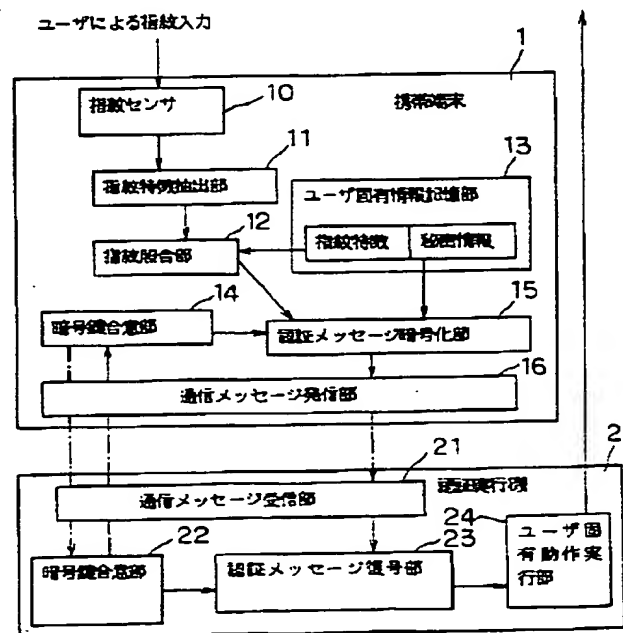
5B085 AE09 AE23 AE26

(54)【発明の名称】 バイオメトリクス識別を用いた認証方法、装置、認証実行機、認証プログラムを記録した記録媒体

(57)【要約】

【課題】 パスワードを記憶しておく煩雑性がなく、かつセキュリティの高い認証装置を提供する。

【解決手段】 指紋センサ10で検出されたユーザの指紋画像はデジタル画像に変換され、指紋特徴抽出部11によってその指紋特徴が抽出される。ユーザ情報記憶部13は指紋特徴情報と、ユーザに特有な秘密情報を記憶している。指紋照合部12では指紋特徴をユーザ固有情報記憶部13に記憶されている指紋情報と比較し、当該ユーザが登録されたユーザであるかどうか判定し、登録されていれば、その指紋情報と対の秘密情報を認証メッセージ暗号化部15に送る。暗号鍵合意部14では乱数を用いて暗号鍵を生成し、認証メッセージ暗号化部15ではこの暗号鍵を用いて秘密情報を暗号化し通信メッセージ発信部16より認証実行機2に送る。認証実行機2では、携帯端末1から受け取ったメッセージを暗号鍵合意部22で生成された暗号鍵を用いて、認証メッセージ復号部23で復号する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 携帯できる認証端末上で、そこに入力されたバイオメトリクスによりユーザを識別し、これが予め登録されたユーザの場合には、認証端末とは独立した認証実行機との間で通信し、認証メッセージ送付に用いる共通の暗号化鍵を合意し、この暗号化鍵に基づいて認証端末上で前記ユーザの固有情報を含む認証メッセージを暗号化し、暗号化した認証メッセージを認証端末から認証実行機に送信し、認証実行機上で認証メッセージを先に合意した暗号化鍵に基づいて復号し、メッセージに含まれたユーザ固有情報に応じた処理を行う、バイオメトリクス識別を用いた認証方法。

【請求項2】 前記通信メッセージが赤外線、無線電波、音波を例とする非接触型通信のうち、いずれかを含む方法により通信される請求項1記載の認証方法。

【請求項3】 前記認証メッセージに含まれるユーザ固有情報が、前記認証端末上でのバイオメトリクスによる正当なユーザであることの識別なしには読み出すことのできない秘密情報を含む請求項1記載の認証方法。

【請求項4】 前記認証実行機側で行うユーザ固有情報に応じた処理が、認証端末上でのバイオメトリクスによる正当なユーザであることの識別なしには実行できない処理であり、したがって予めバイオメトリクスを登録した本人が前記認証端末を持参し使用したことを認証する機能をもつ請求項1記載の認証方法。

【請求項5】 前記認証メッセージに含まれるユーザ固有情報が、認証端末上でのバイオメトリクスによる正当なユーザであることの識別なしには読み出すことのできない個別情報を含み、これを用いて前記認証実行機側ではどのユーザが本認証機能を使用したかの情報を用いた処理を行う請求項1記載の認証方法。

【請求項6】 前記認証実行機側で行うユーザ固有情報に応じた処理が、ファイル内容の暗号化および復号処理を含み、特に本暗号化・復号に用いる暗号鍵が前記認証端末上でのバイオメトリクスによる正当なユーザであることの識別なしには読み出すことのできない方法で保管される請求項1記載の認証方法。

【請求項7】 ユーザのバイオメトリクス画像を取得するバイオメトリクス画像入力手段と、  
入力されたバイオメトリクス画像から照合用のバイオメトリクス特徴を抽出するバイオメトリクス特徴抽出手段と、  
前記ユーザのバイオメトリクス特徴と固有情報を対で記憶するユーザ固有情報記憶手段と、  
認証実行機との認証メッセージの暗号化に用いる鍵を決定するための暗号鍵合意手段と、  
今回、ユーザが入力したバイオメトリクス画像から抽出されたバイオメトリクス画像と前記ユーザ固有情報記憶手段に記憶されているバイオメトリクス特徴を比較し、今回バイオメトリクス画像を入力したユーザが登録され

たユーザかどうか判定し、登録されたユーザであれば、前記バイオメトリクス画像と対でユーザ固有情報記憶手段に記憶されている固有情報を入力するバイオメトリクス画像照合手段と、

決定された暗号鍵を用いてユーザの前記固有情報を暗号化する認証メッセージ暗号化手段と、

通信メッセージを認証実行機に対して発信する通信メッセージ発信手段とを有する携帯端末。

【請求項8】 前記ユーザ固有情報記憶手段は、複数のユーザについての、バイオメトリクス特徴と固有情報の情報を記憶する、請求項7記載の携帯端末。

【請求項9】 前記バイオメトリクス画像照合手段は、バイオメトリクス画像の類似性に応じたスコアを評価し、該スコアが閾値より高い場合に、今回、バイオメトリクス画像を入力したユーザが登録されたユーザであると判定する、請求項7または8に記載の携帯端末。

【請求項10】 前記暗号鍵合意手段は、乱数を任意に生成し、前記認証実行機に送付するとともに、該乱数を元として秘密の計算式を用いて前記鍵を計算する、請求項7から9のいずれか1項記載の携帯端末。

【請求項11】 前記暗号鍵合意手段は、前記鍵を決定するに先立って、予め定めたプロトコルと合い言葉によって前記認証実行機と相互認証する、請求項7から9項のいずれか1項記載の携帯端末。

【請求項12】 前記暗号鍵合意手段は、乱数を任意に生成し、生成した乱数を前記認証実行機に送付するとともに、前記認証実行機から生成された乱数を受け取り、両乱数を用いて前記鍵を生成する、請求項7から9のいずれか1項記載の携帯端末。

【請求項13】 赤外線、無線電波、音波を例とする非接触型通信のうち、いずれかを含む通信により前記認証実行機と通信する、請求項7から12のいずれか1項記載の携帯端末。

【請求項14】 別の端末を介して前記認証実行機と通信する、請求項7から13のいずれか1項記載の携帯端末。

【請求項15】 請求項7から14のいずれか1項記載の携帯端末との認証メッセージの暗号化に用いる鍵を決定するための暗号鍵合意手段と、  
携帯端末から送付された通信メッセージを受信する通信メッセージ受信手段と、  
決定された暗号鍵を用いて通信メッセージを復号する認証メッセージ復号手段と、  
通信メッセージから復号された固有情報に基づいてユーザ固有の動作を実行するユーザ固有動作実行手段とを有する認証実行機。

【請求項16】 前記暗号鍵合意手段は、前記携帯端末から送付された乱数を元として、前記携帯端末側と同一の秘密の計算式を用いて前記鍵を計算する請求項15記載の認証実行機。

【請求項17】 前記暗号鍵合意手段は、前記携帯端末

から乱数を受け取るとともに、任意の乱数を発生し、両乱数を用いて前記鍵を生成する請求項15記載の認証実行機。

【請求項18】 ユーザのバイオメトリクス画像を取得するバイオメトリクス画像入力処理と、入力されたバイオメトリクス画像から照合用のバイオメトリクス特徴を抽出するバイオメトリクス特徴抽出処理と、認証実行機との認証メッセージの暗号化に用いる鍵を決定するための暗号鍵合意処理と、

今回、ユーザが入力したバイオメトリクス画像から抽出されたバイオメトリクス画像と、前記ユーザのバイオメトリクス特徴と固有情報を対で記憶するユーザ固有情報記憶手段に記憶されているバイオメトリクス特徴を比較し、今回バイオメトリクス画像を入力したユーザが登録されたユーザかどうか判定し、登録されたユーザであれば、前記バイオメトリクス画像と対でユーザ固有情報記憶手段に記憶されている固有情報を出力するバイオメトリクス画像照合手段と、

決定された暗号鍵を用いてユーザの前記固有情報を暗号化する認証メッセージ暗号化処理と、通信メッセージを認証実行機に対して発信する通信メッセージ発信処理とを、コンピュータに実行させるための認証プログラムを記録した記録媒体。

【請求項19】 前記バイオメトリクス画像照合処理は、バイオメトリクス画像の類似性に応じたスコアを評価し、該スコアが閾値より高い場合に、今回、バイオメトリクス画像を入力したユーザが登録されたユーザであると判定する、請求項18記載の記録媒体。

【請求項20】 前記暗号鍵合意処理は、乱数を任意に生成し、前記認証実行機に送付するとともに、該乱数を元として秘密の計算式を用いて前記鍵を計算する、請求項18または19記載の記録媒体。

【請求項21】 請求項18から20のいずれか1項記載の認証プログラムとの認証メッセージの暗号化に用いる鍵を決定するための暗号鍵合意処理と、認証プログラムから送付された通信メッセージを受信する通信メッセージ受信処理と、決定された暗号鍵を用いて通信メッセージを復号する認証メッセージ復号処理と、通信メッセージから復号された固有情報に基づいてユーザ固有の動作を実行するユーザ固有動作実行処理とをコンピュータに実行させるための認証実行プログラムを記録した記録媒体。

【請求項22】 前記暗号鍵合意処理は、前記携帯端末から送付された乱数を元として、前記携帯端末側と同一の秘密の計算式を用いて前記鍵を計算する、請求項21記載の記録媒体。

【請求項23】 前記暗号鍵合意処理は、前記認証プログラムから乱数を受け取るとともに、任意の乱数を発生

し、両乱数を用いて前記鍵を生成する請求項21または22記載の記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はバイオメトリクス、すなわち、指紋などの計測可能な生体特徴による照合を利用して利用者本人かどうかを確認し、本人にのみ実行可能な動作を許可する認証方法に関する。

【0002】

【従来の技術】情報処理装置、例えば、パーソナルコンピュータ（以下PC）で本人のみが実行できるべき動作として、例えばそのユーザとしてのログイン動作、あるいは電子商取引での本人と確認した上での取引、さらにはファイルの暗号化や復号動作などがある。

【0003】このような場合、その動作を実行しようとしているのが本人であることを証明するために、従来は、利用者にパスワードを入力させている。この場合、許可を得ようとする者は、予め決められたパスワードを記憶しておかなければならないという煩雑性があり、さらにそのパスワードを盗み見られた場合などは他人でも本人になりすまし、不正な利用をすることができるといふ問題がある。

【0004】この問題を解決する方法として、パスワードを使用する代わりに指紋などのバイオメトリクスを使用する方法が提案されている。以下ではバイオメトリクスとして指紋を用いる場合を例に挙げて図5を参照して説明する。

【0005】本従来法においては、PCに指紋センサ10を接続し、またPC内のユーザ固有情報記憶部13にそのユーザの指紋データから抽出した照合用の特徴情報を記憶し、指紋がユーザによって入力された際には指紋特徴抽出部11において指紋から特徴情報を抽出し、記憶されていた特徴との一致を指紋照合部12において判断することにより、一致したときのみ本人と確認し、ユーザ固有動作実行部17でユーザ固有の動作を実行する。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】このような形態においては、認証を行う装置内で指紋の入力画像および特徴情報が処理されるため、この装置がユーザの管理下でない場合には、このプログラムを不正に改変することにより特徴情報が盗まれる危険性がある。これを防ぐためにはユーザの管理下にあり、ユーザが持参する携帯型の端末、例えば、電子手帳のような情報端末であるとかあるいはICカードなどの媒体上に、図5のユーザ固有情報記憶部13に相当する指紋の特徴情報を保持して、その内容をPC側に転送して照合を行うという方法もある。しかしこれでも指紋センサが管理の十分でないPCに接続されていると、指紋入力を制御するプログラムを不正に改変することにより、その指紋センサで指紋が入力さ

れた際に複写保存しておいた他人の指紋画像やあるいは他で入手した指紋画像を、あたかも指紋センサで自分が入力した如く装うことによりなりすましを実現できるという可能性がある。

【0007】一方、上記のような携帯型の端末は持ち運びができてそれを持参すれば任意の場所で本人確認ができるという利点があるが、この端末をPCに挿入し、あるいはこれとPCとをいちいちケーブルで結線して接続してから認証動作を行うのは煩雑である。そこで、赤外線・無線電波・音波などの非接触型の方法を用いて通信させることでこれら両者の間のデータ交換を行うという方法がある。しかしこれらの信号は容易に盗聴可能であり、データ信号を第三者が受信してこれを再利用することで正当なユーザになりすます、という問題点が生じる。

【0008】本発明の目的は、パスワードを記憶しておく煩雑性がなく、さらに他人によるなりすましが不可能で、かつ携帯に適するように赤外線・無線電波・音波などで端末とPCとを通信させ、かつ指紋データが盗まれあるいはメッセージを不正に再利用される可能性のないセキュリティの高い認証方法および装置を提供することである。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は、携帯できる認証端末上で、そこに入力されたバイオメトリクスによりユーザを識別し、これが予め登録されたユーザの場合には、認証端末とは独立した認証実行機との間で通信し、認証メッセージ送付に用いる共通の暗号化鍵を合意し、この暗号化鍵に基づいて認証端末上で前記ユーザの固有情報を含む認証メッセージを暗号化し、暗号化した認証メッセージを認証端末から認証実行機に送り、認証実行機上で認証メッセージを先に合意した暗号化鍵に基づいて復号し、メッセージに含まれたユーザ固有情報に応じた処理を行うことを特徴とする。

【0010】ここで、携帯端末は、ユーザのバイオメトリクス画像を取得するバイオメトリクス画像入力手段と、入力されたバイオメトリクス画像から照合用のバイオメトリクス特徴を抽出するバイオメトリクス特徴抽出手段と、前記ユーザのバイオメトリクス特徴と固有情報を対で記憶するユーザ固有情報記憶手段と、認証実行機との認証メッセージの暗号化に用いる鍵を決定するための暗号鍵合意手段と、今回、ユーザが入力したバイオメトリクス画像から抽出されたバイオメトリクス画像とユーザ固有情報記憶手段に記憶されているバイオメトリクス特徴を比較し、今回バイオメトリクス画像を入力したユーザが登録されたユーザかどうか判定し、登録されたユーザであれば、前記バイオメトリクス画像と対でユーザ固有情報記憶手段に記憶されている固有情報を出力するバイオメトリクス画像照合手段と、決定された暗号鍵を用いてユーザの前記固有情報を暗号化する認証メッセ

ージ暗号化手段と、通信メッセージを認証実行機に対して発信する通信メッセージ発信手段とを有する。

【0011】また、認証実行機は、携帯端末との認証メッセージの暗号化に用いる鍵を決定するための暗号鍵合意手段と、携帯端末から送付された通信メッセージを受信する通信メッセージ受信手段と、決定された暗号鍵を用いて通信メッセージを復号する認証メッセージ復号手段と、通信メッセージから復号された固有情報に基づいてユーザ固有の動作を実行するユーザ固有動作実行手段とを有する。

【0012】本発明は、入力するバイオメトリクスによりユーザの識別を行い、これが登録したものと一致したときにのみ登録されたユーザ固有動作を実行する。特にバイオメトリクスの入力と特徴抽出、および照合処理をユーザが携帯する端末上で行い、さらにユーザ固有動作を実行する認証実行機との間の通信は携帯端末と認証実行機の間で合意したその通信固有の暗号鍵で暗号化することにより、装置全体の高いセキュリティを実現している。

【0013】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

【0014】図1を参照すると、本発明の一実施形態の認証装置は携帯端末1と認証実行機2から構成される。

【0015】携帯端末1は、指紋センサ10、指紋特徴抽出部11、指紋照合部12、ユーザ固有情報記憶部13、暗号鍵合意部14、認証メッセージ暗号化部15、通信メッセージ発信部16で構成される。認証実行機2は、通信メッセージ受信部21、暗号鍵合意部22、認証メッセージ復号部23、ユーザ固有動作実行部24で構成される。

【0016】指紋センサ10はユーザの指が接触した際にその指紋画像を撮影し、その画像データを指紋特徴抽出部11で処理可能なようにデジタル画像データに変換する。指紋センサ10の構成法としては例えばLEDで発せられた光をプリズムで反射し、このとき反射面の外側に置かれた指の隆線に従い、隆起部と谷部で反射率が異なることを利用し、CCDを用いて反射光をデジタル映像化することで指紋画像を撮影する光学方式ものを用いることができる。あるいは、IEEE ISSCC98, SA 17.7, pp. 285-285(1998. 2)の「A Robust, 1.8V, 250uW, Direct Contact 500dpi Fingerprint Sensor」(Inglis et al.)に記載されたような、静電容量検知方式による指紋センサを利用すればさらに携帯に適した小型薄型の指紋センサが実現できる。この静電容量検知方式においては、センサに皮膚が接する指紋の隆線隆起部と空気層が間に存在する谷部との、センサが検知する静電容量の差を計測することにより、指紋の隆線形状をデジタル映像化することで指紋画像を撮影する。

【0017】指紋特徴抽出部11では、指紋センサ10

より得られた指紋画像を受取り、ここから指紋の識別に用いる特徴を抽出する処理を実行する。特徴抽出の実現法としては、例えば次の文献に記述された方法がある。浅井 紘、星野幸夫、木地和夫、「マニユーシャネットワーク特徴による自動指紋照合・特徴抽出課程…」電子情報通信学会論文誌、vol. J72-D-II, No. 5, ページ742～732（1989年5月）。ここでは隆線を含む濃淡画像から二値化処理・細線化処理による隆線パターンを抽出し、その端点と分岐点の位置を検出した後に、それら相互間を結ぶ線分上の交差隆線数を計数し、その関係図をデジタルデータ表現することにより照合のための指紋特徴としている。

【0018】ユーザ固有情報記憶部13は上記のような形式の指紋特徴情報とその指紋の持ち主であるユーザに特有なユーザ固有情報（秘密情報）を対にして記憶しておく部分である。ここでいうユーザ固有情報とは、コンピュータが扱うデータのうち、ユーザ個人に関し有用な情報のあらゆる形態を含むデータのことであり、ユーザを識別するユニークな識別子、あるいはそのユーザだけが閲覧アクセスを許されるデータ、例えばコンピュータへのログインに用いるパスワードであるとか、電子商取引において本人であることを証明する秘密の文字数字列（暗証番号あるいはパスワード）などを含む。新たなユーザ固有情報対を記憶させる際は、記憶させるべきユーザ固有情報を携帯端末のペン入力部などから入力するとともにそのユーザの指紋を指紋センサ10から入力し、それを元に指紋特徴抽出部11で得られた指紋特徴との対をユーザ固有情報記憶部13に記憶させればよい。ユーザ固有情報記憶部13にはその認証装置のユーザ1人の指紋とその秘密情報だけを保持しておいてもよいし、複数のユーザについてそれらの指紋と秘密情報の対を保持しておいてもよい。

【0019】指紋照合部12は、今回ユーザが入力した指紋から得られた指紋特徴Sを特徴抽出部11から、一方これまでに記憶させられている指紋特徴情報Fおよびそれと対になってユーザ固有情報記憶部13に記憶されている秘密情報をユーザ固有情報記憶部13から入力し、指紋特徴情報Fとユーザが入力した指紋から得られた指紋特徴Sを比較し、それらの情報が同一の指から得られたものであるときに高くなるような、類似性に依じたスコアを評価する機能を含む。このスコアを予め設定された閾値と比較することで、その指紋情報Sを与えたユーザが登録されたユーザと同一であるか否かを判定し、これが閾値より高い場合に「指紋は一致」という識別結果によって、その指紋と対の秘密情報を認証メッセージ暗号化部15へ出力する。このような指紋を使った押捺者識別のための照合の実現法としては、例えば次の文献に記述された方法がある。浅井 紘、星野幸夫、木地和夫、「マニユーシャネットワーク特徴による自動指紋照合・照合課程…」電子情報通信学会論文誌、vol. J7

2-D-II, No. 5, ページ733～740（1989年5月）。ここでは隆線の端点と分岐点相互間を結ぶ線分上の交差隆線数を計数してデジタルデータ表現したものの同士で位置合わせを行い、その後にそれらの間の類似性を評価することにより照合を実現している。

【0020】本実施形態で用いている指紋特徴は、押捺指紋間の位置ずれや歪みがあっても安定して正しい照合結果を得られ、同一の指では上記スコアが十分高い一方、異なる指紋ではスコアがほとんどゼロに近くなるという特徴を持ち、また入力となった指紋画像に比べデータサイズがはるかに小さく、照合の演算処理量が小さくてすむ、という利点がある。

【0021】指紋照合の結果、入力された指紋がユーザ固有情報記憶部13に記憶された指紋特徴と一致した場合、ユーザ固有情報記憶部13に記憶されている、そのユーザに関する秘密情報を認証実行機2に送ることになる。この動作は次のように行う。まず暗号鍵合意部14が今回の通信用の暗号鍵の元となる乱数Rを任意に生成し、認証実行機2側の暗号鍵合意部23に対してこれを送付する。送付には例えば双方に用意された赤外線通信ポート同士の赤外線通信を利用する。暗号鍵合意部14では送付した乱数Rを元として、秘密の計算式を用いてメッセージ暗号化の秘密鍵Kを計算する。この計算法としては例えばハッシュ関数を利用することができる。一方、認証実行機2側の暗号鍵合意部22でも、送付された乱数Rを元として、同一の秘密の計算式を用いてメッセージ暗号化の秘密鍵Kを計算する。すなわちこの計算式は本認証装置の携帯端末1と認証実行機2の対に固有、かつ秘密の式であり、乱数Rを盗聴したとしても、これら以外の装置では秘密鍵Kを計算することはできない。

【0022】認証メッセージ暗号化部15は、暗号鍵合意部14が計算した秘密鍵Kを用いて、ユーザ固有情報記憶部13から受け取った指紋照合で一致したユーザの秘密情報を暗号化し、通信によるメッセージを生成する。この暗号化には、例えば、DESなどの秘密共通鍵暗号方式を利用する。

【0023】通信メッセージ発信部16は認証メッセージ暗号化部15から受け取った暗号化されたメッセージを認証実行機2に対して送付する。送付には例えば双方に用意された赤外線通信ポート同士の赤外線通信を利用する。

【0024】認証実行機2では携帯端末1からの通信メッセージを通信メッセージ受信部21で受け取り、それを認証メッセージ復号部23に送る。認証メッセージ復号部23では暗号鍵合意部22から予め秘密に計算された暗号鍵Kを受け取り、それを秘密共通鍵として用いてその暗号を復号する。

【0025】これにより、携帯端末1の中に保存され、ユーザ本人の正しい指紋の入力によってのみ参照可能な

秘密情報が、盗聴されることなく認証実行機2に送られることになる。認証実行機2ではこれを用いてユーザ固有動作実行部24において、その秘密情報を用いた動作を実行する。これは例えばコンピュータへの本人としてのログインを許可するであるとか、本人の秘密ファイルの内容を読み出し可能な形で認証実行機2のディスプレイ上に表示することであるとか、あるいは認証実行機2が他の情報処理装置に対して携帯端末1を持参し、指紋を入力したユーザが正当なユーザであることを保証する。さらには電子商取引において本人であることを証明する文字数字列を認証実行機2を経由してネットワークで結ばれた電子商取引提供社側へ送信するなどである。

【0026】以上のような動作により、携帯端末1上で指紋を入力したユーザが予め登録されたユーザである場合に限り、携帯端末1内に保持される、正しいバイオメトリクスの入力なしには読み出すことのできない秘密情報が安全に認証実行機2に送信され、認証実行機2はユーザの認証を行うことができることになる。また、暗号鍵合意部22においてこの秘密情報の通信に特有な暗号鍵を発信側である携帯端末1と受信側である認証実行機2の両方で合意しそれを用いるために、赤外線などを用いた過去の通信を傍受し、記録して再生したとしても秘密情報の中身を復号したり、他人になりすまして秘密情報を送ったりすることはできない。

【0027】なお、上記の説明では暗号鍵合意部14が乱数を発生し暗号鍵合意部22に対して一方的にこれを送るという最も簡易な方法を記述したが、さらに安全性を高めるには予め携帯端末1と認証実行機2が通信の相手方が正当な相手であるかどうかを予め定められたプロトコルと合い言葉によって相互認証するという方法もある。さらに、乱数についても、携帯端末1側が一方的に生成するだけでなく、携帯端末1側が生成した乱数R1と認証実行機2が生成した乱数R2を互いに交換し、暗号共通鍵の生成にはこれらをつなぎ合わせたものであるとか加算したものであるとかのように両者が揃ったときに初めて動作するような方法で合意することも可能であり、その方が安全性がより高まると考えられる。

【0028】次に、本実施形態の具体例を説明する。具体例としては、パーソナルコンピュータ（PC）へのログイン認証を行う場合を考える。各ユーザは自分の携帯端末1を持ち歩き、そのユーザ固有情報記憶部13には自分の適当な指の指紋の特徴データと、通常の方法で読み出せない秘密データとしてログインに用いるユーザ名とパスワードが記憶されているとする。この場合、PCが認証実行機2となり、また携帯端末1と認証実行機2との間は赤外線を用いてデータ通信を行うとする。

【0029】ユーザがPCへログインを行おうとする場合、ユーザは携帯端末1の指紋センサ10に対して、登録してある指紋を入力する。指紋画像がセンサ10で入力され、指紋特徴抽出部11でその照合用の特徴が抽出

され、指紋照合部12において、ユーザ固有情報記憶部13の指紋特徴と照合される。これらが一致した場合には、前記で説明したような方法によって暗号鍵が合意され、それを用いて暗号化されたユーザ名とログインパスワードが携帯端末1からPCへ送られる。PCでは認証メッセージ復号部23においてそのデータを復号した後に、ユーザ固有動作の一例として、ユーザ名とログインパスワードを使用し、ログイン動作を実行する。

【0030】このような動作によって、携帯端末1上に正当なユーザの正しい指紋が入力されたときにのみ、ログインが許可されることになる。この場合、ユーザはパスワードを覚えておくという煩雑性もまた忘れてログインできなくなるという恐れもなく、一方正しい指紋を入力しなければパスワードという秘密情報は読み出されずログイン動作は実行されないもので、なりすましを防ぐこともできる。また、その端末を携帯できるという利便性があり、しかも端末1とPCとは赤外線で通信するのでケーブルで結線したり端末1をPCに挿入したりという煩雑な動作を実行しないですむ一方、赤外線通信を盗聴されてもメッセージは暗号化されているのでパスワード解読されず、また通信内容を記録され他者によって再生されても暗号鍵が毎回異なっている所以他者が不正になりすますことができないようなログイン認証を実現することができる。

【0031】なお、この説明では単なるPCへのログイン動作として説明したが、このPCがネットワークを介して例えば電子商取引を行うシステムのユーザ用端末として使用されている場合には、その取引における本人確認にも使える。その場合、携帯端末1上に記憶される秘密情報がユーザの顧客識別番号と、暗証番号などの本人確認用の情報であると考えればよい。その場合、この秘密情報が携帯端末1から電子商取引を行うシステムのユーザ用端末に送られ、さらにユーザ用端末は携帯端末1から送信された本人確認用の情報を、必要に応じ独自に暗号化を施した後に電子商取引の認証ホストへ送信し、認証ホストがそこに記憶された情報との一致を調べることで本人の確認を行う。

【0032】さらに、この場合、ユーザが持参する携帯端末1はいわゆる情報端末でなく、カード状のものであった方がより携帯のための利便性が優れている。一般にICカードと呼ばれるような集積回路を搭載できるカード上に指紋センサと計算およびデータ記憶用のチップを搭載することで、このような電子商取引のユーザ用端末と赤外線で通信する携帯用の認証カードを実現できる。

【0033】なお、上記の説明では携帯端末1と認証実行機2の間は赤外線で通信すると説明したが、これは無線や超音波に代えることも可能であるし、もちろん携帯端末1と認証実行機2とをケーブルで結線したり、あるいは携帯端末1を認証実行機2に挿入したり、密着させたりして何らかの電氣的・磁氣的手段で通信させても基



本的動作は同様である。

【0034】なお、上記の説明では各ユーザが自分専用の携帯端末を携帯し、携帯端末には一人のユーザのデータしか記録しないと述べているが、携帯端末に複数の指とそれぞれの秘密情報を記憶しておいて、登録しているユーザの誰でもそこに指紋を入力すれば、その本人の秘密情報のみが認証実行機に送られるような認証装置を実現することももちろん可能である。この場合、指紋照合部12は、N対分記憶させてある各指紋特徴情報Fとユーザが入力した指紋から得られた指紋特徴Sを比較するという動作をN回繰り返す、最も高いスコアを持つ指紋特徴情報Fを発見することで、その指紋情報Sを与えたユーザを特定することになる。さらに上述の実現法のように異なる指紋間ではスコアがほとんど0であるのに対し同一指紋間では誤りなく高いスコアを出すという照合アルゴリズムの場合、N回繰り返すことなく、ある閾値以上の高いスコアがでた時点で停止し、そのスコアを与えた指紋情報Fをもって一致した指紋情報であると判定することもできる。さらに、N回繰り返してもすべては閾値より低いスコアであった場合には、ユーザの特定を行わずに「特定不能」というメッセージを発するようにすることができる。

【0035】上記の例では、認証実行機2が携帯端末1と赤外線などで直接通信可能な場合について述べた。さらに、この2者の間に通信の仲介をする端末を置き、遠隔のマシン間で認証を実現することもできる。この第2の実施形態について、図2を参照して説明する。これは第1の実施形態の変形であるが、電子商取引などにおいて、取引サービスの提供者が認証実行機2を運営し、店舗などがその設置端末を管理し、そこにユーザが例えばICカード形状の、商取引会員に身分を証明するための携帯端末1を持参するとする。ここで、ユーザは前記の説明と同じように指紋入力により自分が正当な利用者であること証明する。携帯端末1は設置端末のメッセージ転送部3の仲介を受けて認証実行機2との間で暗号鍵を合意し、これを用いて自己の正当性を証明する秘密情報を認証実行機2に対して送付し、所望の認証を実現することができる。

【0036】この場合、携帯端末1と設置端末の間は、両者の直接接続やケーブルによる結線、あるいは赤外線のような非接触型の通信で結ばれ、設置端末と認証実行機2の間は電話線や専用ネットワークなどによって通信し、設置端末は単に通信方法の仲介としてメッセージの内部を見ずにその翻訳を行うことになる。

【0037】このように、携帯端末1と認証実行機2の間に仲介手段があっても直接に暗号鍵を合意し、暗号メッセージを交換することで、途中の設置端末が悪意ある監理者によって運営されていても秘密情報のセキュリティが保たれるシステムを実現できる。

【0038】図1を参照して本発明の第3の実施形態を

説明する。本実施形態としては、パーソナルコンピュータ(PC)上で、そこに保存されたファイルが他人に読み出されないように、ファイル内容の暗号化を行う場合を考える。各ユーザは自分の携帯端末1を持ち歩き、そのユーザ固有情報記憶部13には自分の適当な指の指紋の特徴データと、通常の方法では読み出せない秘密データとしてファイル暗号化に用いる暗号化鍵が記憶されているとする。この場合、PCが認証実行機2となり、また携帯端末1と認証実行機2の間は赤外線を用いてデータ通信を行うとする。ユーザがPCのファイルの暗号化を行おうとする場合、ユーザはファイルを指定した後に、携帯端末1の指紋センサ10に対して登録してある指紋を入力する。指紋画像がセンサ10で入力されると、前記実施形態で説明したような方法によって指紋の照合が実行され、通信用の暗号鍵が合意され、それを用いて暗号化されたファイル暗号用の暗号鍵K2が携帯端末1からPCへ送られる。PCでは認証メッセージ復号部23においてそのデータを復号した後に、ユーザ固有動作の一例として、暗号鍵K2を使用し、指定されたファイルの暗号化動作を実行する。暗号にはDESなどの共通鍵暗号方式を用いることとする。暗号化されたファイルは中身を読むことができない。

【0039】ユーザがPC上にあるこのファイルの復号(暗号の解除による内容の復帰)を行おうとする場合、ユーザは暗号化済みファイルを指定した後に、携帯端末1の指紋センサ10に対して登録してある指紋を入力する。指紋画像がセンサ10で入力されると、前記実施形態で説明したような方法によって指紋の照合が実行され、通信用の暗号鍵が合意され、それを用いて暗号化されたファイル暗号用の暗号鍵K2が携帯端末1からPCへ送られる。PCでは認証メッセージ復号部22においてそのデータを復号した後に、ユーザ固有動作の一例として、暗号鍵K2を使用し、指定され暗号化済みのファイルの復号動作を実行する。これによりファイルの内容は復帰され、読める形になる。

【0040】このような動作によって、特定の携帯端末上に正当なユーザの正しい指紋が入力されたときにのみ、復号動作が許可され、ファイルの復号が実行されることになる。この場合、そのユーザの携帯端末に対して正しい指紋を入力しなければファイルの復号は実行されないの、ファイル内容の秘匿を実現することができる。また、その端末は小型で携帯できるという利便性がある。

【0041】なお、本発明ではバイオメトリクスの一例として指紋に限って説明しているが、指紋センサと指紋特徴抽出部の部分を別のバイオメトリクス(個人に固有の生体特徴)を入力し、照合用の特徴を抽出する手段で置換すれば、掌紋・顔・虹彩・網膜血管パターン・掌形、筆跡・声紋など他のバイオメトリクスを使用することも可能である。

【0042】図3は携帯端末1をソフトウェアを用いて実施する場合のブロック図である。携帯端末は入力装置41と記憶装置42、43と通信装置44と記録媒体45とデータ処理装置46で構成されている。入力装置41は指紋センサ10に相当する。記憶装置42はユーザ固有情報記憶部13に相当する。記憶装置43はハードディスクである、通信装置44は通信メッセージ発信部44に相当する。記憶媒体45はFD（フロッピー・ディスク）、CD-ROM、MO（光磁気ディスク）などの記録媒体で、図1および図2携帯端末1の構成のうち、指紋センサ10の通信メッセージ発信部16のハードウェア部分を除いた各部から構成される認証プログラムを記録している。データ処理装置46は記録媒体45から認証プログラムを記憶装置43に読み込んだ後、これを実行するCPUである。

【0043】図4は認証実行機2をソフトウェアを用いて実施する場合のブロック図である。認証実行機は通信装置51と記憶装置52と出力装置53と記録媒体54とデータ処理装置55で構成されている。通信装置51は図1および図2中の通信メッセージ受信部21に相当する。記憶装置52はハードディスクである、出力装置53はユーザ固有動作実行部24の実行結果が出力される出力装置である。記録媒体54は記録媒体45と同様の記録媒体で、図1および図2に示す認証実行機2の構成のうち、通信メッセージ受信部21のハードウェア部分を除いた各部から構成される認証実行プログラムが記録されている。データ処理装置55は記録媒体54から認証実行プログラムを記憶装置52に読み込んだ後、これを実行するCPUである。

【0044】

【発明の効果】以上説明したように、本発明は下記のような効果がある。

【0045】1）バイオメトリクスによる識別技術を利用することで、パスワードを記憶しておく煩雑性がなく、さらに他人によるなりすましが不可能な本人認証装置を実現できる。

【0046】2）さらに、バイオメトリクスデータをユーザの管理下にある携帯端末内に保持し、かつバイオメトリクスの入力から特徴抽出、照合までを携帯端末内で実行することで、バイオメトリクス情報の管理を容易にし、不正な流出を防ぐことができる。また、この携帯端末は小型化・軽量化により携帯に便利という利便性を生かすことができる。

【0047】3）また、赤外線・無線電波・音波などで

該携帯端末と認証実行機とを通信させることで、ケーブルで結線したり端末をPCに挿入したりという煩雑な動作を実行しないで済む。

【0048】4）赤外線通信などを盗聴されてもメッセージは暗号化されているのでパスワードは解読されない。

【0049】5）通信内容を記録され他者によって再生されても暗号鍵が毎回異なっている所以他者が不正にそれを利用することができない。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態の認証装置の構成図である。

【図2】本発明の他の実施形態の認証装置の構成図である。

【図3】携帯端末をソフトウェアを用いて実施する場合の構成図である。

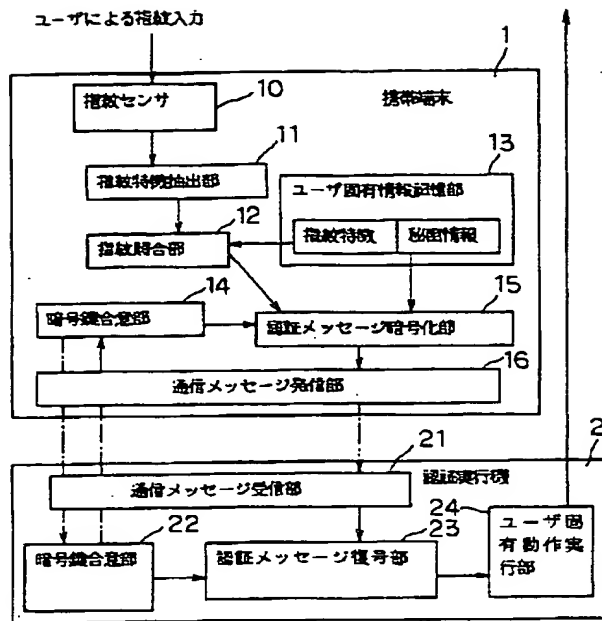
【図4】認証実行機をソフトウェアを用いて実施する場合の構成図である。

【図5】認証装置の従来例の構成図である。

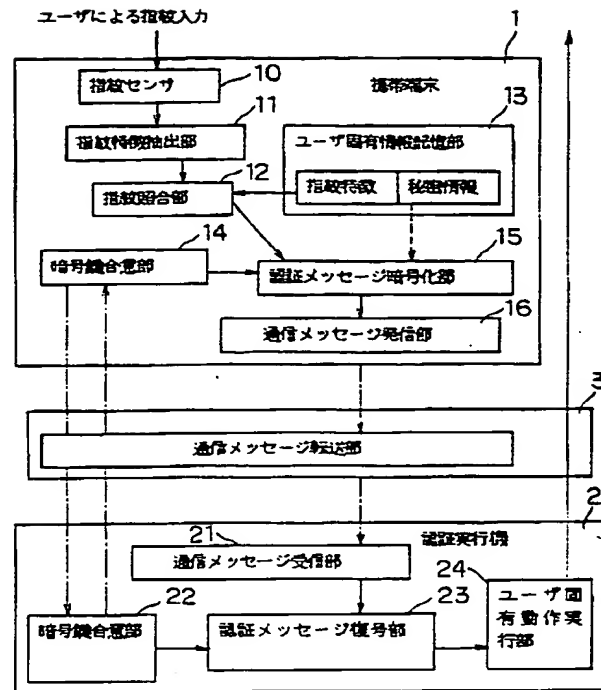
【符号の説明】

- |        |             |
|--------|-------------|
| 1      | 携帯端末        |
| 2      | 認証実行機       |
| 3      | 通信メッセージ転送部  |
| 10     | 指紋センサ       |
| 11     | 指紋特徴抽出部     |
| 12     | 指紋照合部       |
| 13     | ユーザ固有情報記憶部  |
| 14     | 暗号鍵合意部      |
| 15     | 認証メッセージ暗号化部 |
| 16     | 通信メッセージ発信部  |
| 21     | 通信メッセージ受信部  |
| 22     | 暗号鍵合意部      |
| 23     | 認証メッセージ復号部  |
| 24     | ユーザ固有動作実行部  |
| 41     | 入力装置        |
| 42, 43 | 記憶装置        |
| 44     | 通信装置        |
| 45     | 記録媒体        |
| 46     | データ処理装置     |
| 51     | 通信装置        |
| 52     | 記憶装置        |
| 53     | 出力装置        |
| 54     | 記録媒体        |
| 55     | データ処理装置     |

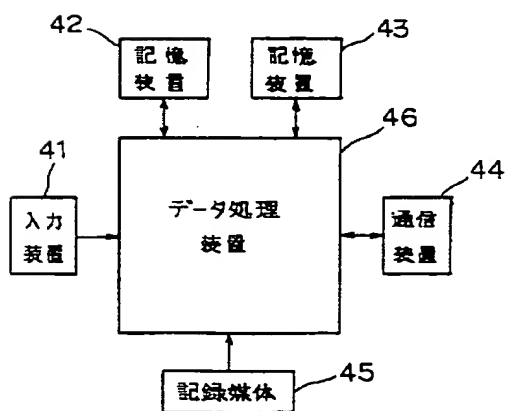
【図1】



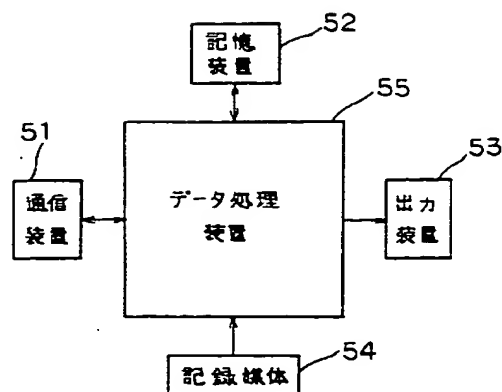
【図2】



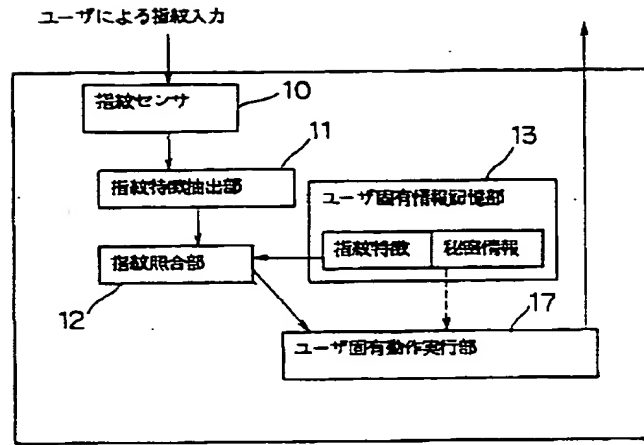
【図3】



【図4】



【図5】



【手続補正書】

【提出日】平成11年3月24日(1999. 3. 24)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】発明の名称

【補正方法】変更

【補正内容】

【発明の名称】バイオメトリクス識別を用いた認証方法、装置、認証実行機、認証プログラムを記録した記録媒体